



REC'D 08 NOV 2004

WIPO

PCT

EP04/10952

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

103 46 120.5

**Anmeldetag:**

1. Oktober 2003

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Anmelder/Inhaber:**

Fritz Egger GmbH & Co., Unterradlberg/AT

**Bezeichnung:**

Holz-Kunststoff-Compound

**IPC:**

C 08 J, C 09 D, C 08 L

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 13. Oktober 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Schmidt C.

### Holz-Kunststoff-Compound

Die Erfindung betrifft eine Formmasse sowie ein Verfahren zur Herstellung der Formmasse, die einen Composit-Werkstoff aus Holz und Kunststoff, der auch wood-plastic-compound (WPC) genannt wird, umfasst.

Compound-Werkstoffe aus Kunststoffen und Holzmaterial und Verfahren zu deren Herstellung durch Extrusion oder Spritzguss sind bekannt. So finden solche Produkte seit vielen Jahren Anwendungen im Innen- und Außenbereich.

Die Basis solcher Compounds sind Kunststoffe wie Polyethylen (PE), high-density Polyethylen (HDPE), Polypropylen (PP), Polystyrol (PS), Polycarbonat (PC) oder Polyvinylchlorid (PVC). Diese besitzen rheologische Eigenschaften, die es erlauben, die Temperatur während der Verarbeitung gemeinsam mit dem Holz im Bereich zwischen 130 und 180°C relativ gering zu halten. Das ist notwendig, um eine thermische Schädigung des Holzes möglichst zu vermeiden.

Das Holz hat die Aufgabe, den Kunststoff zu verstärken bzw. als Füllstoff zu fungieren, ohne die Kunststoffeigenschaften im Hinblick auf die Dimensionsstabilität durch Wassereinwirkung nachhaltig negativ zu beeinflussen. Das ist vor allem für die Außenanwendung notwendig, um einen formstabilen Werkstoff zu erhalten. Als Holz kommt feinstückiges Holz, Holz in Faserform oder sogar Holzmehl zum Einsatz. Die in Tabelle 1 charakterisierte Siebfraktionenverteilung soll eine übliche Holzmischung veranschaulichen:

Tabelle 1

KORNGRÖSSE	MASSE-ANTEIL
mm	%
X > 1,400	2,6
1,400 > X > 1,000	11,5 - 11,8
1,000 > X > 0,710	21,2
0,710 > X > 0,500	23,2
0,500 > X > 0,400	9,2
0,400 > X > 0,315	11,8
0,315 > X > 0,250	7,2
0,250 > X > 0,125	7,8
X > 0,125	5,1
SUMME	100,0

Das Mischungsverhältnis von Kunststoff:Holz beträgt zwischen 70:30 und 20:80 Gewichtsprozent. Als Holzrohstoff wird beispielsweise speziell dafür aufbereitetes Holz verwendet, das als Holzmehl entweder mehlartig oder zu Holzpellets verpresst eingesetzt wird.

Der Nachteil solcher Compounds ist einerseits die geringe Wärmestandfestigkeit bedingt durch die vergleichsweise geringe Schmelztemperatur der Kunststoffe und der hohe Preis.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen hochwertigen Compound-Werkstoff für die Verwendung im Außenbereich zu geringen Kosten bereitzustellen.

Zur Lösung dieses technischen Problems wird als Kunststoff Polyethylenterephthalat (PET) und als Holzmaterial ein Holzwerkstoff eingesetzt, der beispielsweise für die

Herstellung von Spanplatten oder auch Faserplatten verwendet wird.

PET zeichnet sich durch einen hohen Schmelzpunkt (ca. 250°C) aus und verleiht dem Compound die notwendige Wärmestandfestigkeit. Zudem verfügen PET so wie Holz über polare Eigenschaften, was sich gut ergänzt und eine Oberflächenbeschichtung z.B. durch Lackieren begünstigt.

PET als Neuware ist teurer als die Kunststoffe, die gemäß dem Stand der Technik eingesetzt werden. Daher wird auf Abfälle aus der Kunststoffsammlung zurückgegriffen, da PET vielfach als Verpackungsmaterial für Lebensmittel verwendet wird. Ein großer Teil entfällt dabei auf Einwegflaschen, die nach einmaliger Verwendung gesammelt werden und nach entsprechender Aufbereitung wieder für die Herstellung von PET-Flaschen Anwendung finden. Die Reinigung ist aber sehr aufwändig und daher kaum konkurrenzfähig zu Neumaterial. Probleme bereiten insbesondere eingefärbte Flaschen oder auch Füllstoffe, wie sie für undurchsichtige Flaschen verwendet werden. Zudem müssen die Etiketten (z.B. aus Papier mit entsprechenden Klebern auf der Flasche fixiert) und die Schraubverschlüsse entfernt werden. Alle diese Unwegsamkeiten der Reinigung sind für den erfindungsgemäßen Compound nicht erforderlich.

Es hat sich darüber hinaus als vorteilhaft herausgestellt, einen anorganischen Füllstoff vorzusehen, der dem Compound zugemischt ist. Als anorganischer Füllstoff kommen verschiedene Materialien in Betracht: Talkum, Kreide, Titandioxid, Ziegelstaub und anorganische Färbemittel wie Eisenoxid. Die Vorteile dieser anorganischen Füllstoffe liegen in einer verbesserten Feuchtigkeitsbeständigkeit, in einem erhöhten spezifischen Gewicht und darin, dass der

Compound durch die Zugabe in spezifischer Weise gefärbt werden kann.

Als Herstellungsverfahren eignen sich sowohl die Extrusion für strangartige Produkte, als auch die Spritzgusstechnologie für sphärisch geformte, hoch präzise Produkte mit geringen Toleranzen.

Als Mischungsverhältnis von Holz:PET haben sich der Bereich 30:70 bis 70:30 bewährt. Das Produkt zeichnet sich im Vergleich zu anderen Holz-Kunststoff-Compounds durch eine hohe Biegefestigkeit und durch eine sehr geringe Wasseraufnahme aus.

Beispiel:

Holz mit einer Siebkennlinie nach Tabelle 1 wird mit PET-Flakes gemischt. Das Holz stammt aus einer industriellen Produktionslinie für Spanplatten und wird nicht speziell aufbereitet. Die Feuchtigkeit liegt um ca. 2%. Die PET-Flakes stammen aus geshreddertem PET-Flaschenmaterial. Etiketten, Verschlüsse und Restverunreinigungen durch das darin befindliche Lebensmittel (Softdrinks) wurden zuvor nicht entfernt. Die Mischungsverhältnisse Holz zu PET betrugen 50:50, 40:60 und 30:70.

Aus dem Gemisch wurde mit einem Extruder ein Granulat hergestellt, welches eine mittel- bis dunkelbraune Farbe aufweist. Aus dem so erhaltenen Granulat wurden plattenförmige Spritzgussteile (ca. 15x15x3 cm<sup>3</sup>) hergestellt, die nach Lagerung im Normklima (23°C, 50% relative Luftfeuchtigkeit) für 14 Tage folgende Eigenschaften aufweisen:

Tabelle 2

Rezept	Biegefestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	Schlagzähigkeit [kJ/m <sup>2</sup> ]	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	2h Wasser Quellung [%]	24h Wasser Quellung [%]	2h Spül- Quellung [%]	24h Spül- Quellung [%]	Bemerkungen
HP 01	64,24	4,549	1,345	0,3	0,5	0,4	0,6	Holz/PET 30/70 G/G %
HP 02	85,53	5,323	1,365	0,4	0,7	0,2	0,5	Holz/PET 40/60 G/G %
HP 03	92,37	5,550	1,345	0,4	0,9	0,5	1	Holz/PET 50/50 G/G %

1) Quellverhalten bei Lagerung in Wasser 2h und 24h, sowie bei

2) Lagerung in Spülmittellösung 20g in 1l Wasser; Spülmittel: BULSAN Seifenreiniger

### Patentansprüche

1. Formmasse aus einem thermoplastischen Kunststoff und einer Verstärkungs Komponente, dadurch gekennzeichnet, dass der thermoplastische Kunststoff ein synthetischer Polyester und die Verstärkungs Komponente ein organischer Füllstoff ist.
2. Formmasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der thermoplastische Kunststoff ein Polyethylenterephthalat (PET) ist.
3. Formmasse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die organische Verstärkungs Komponente feinstückiges oder faserartiges Holz ist.
4. Formmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das PET ein Abfall aus der Sammlung von gebrauchten PET-Produkten ist, insbesondere aus der Sammlung von Verpackungsmaterial.

5. Formmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass ein anorganischer Füllstoff vorgesehen ist.
6. Verfahren zur Herstellung der Formmasse nach einem der  
Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Formmasse durch thermoplastische Umformung,  
vorzugsweise durch Extrusion oder Spritzguss  
hergestellt ist.